

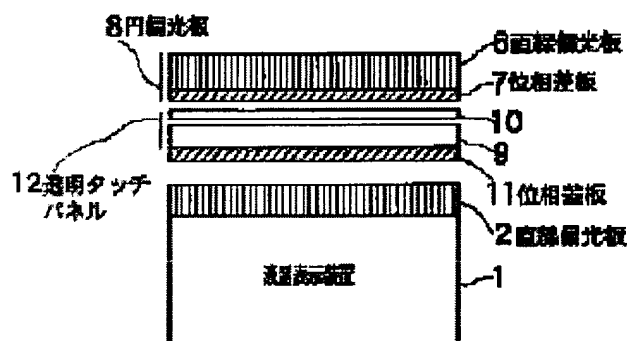
OPTICAL FILTER

Patent number: JP10186136
Publication date: 1998-07-14
Inventor: SAWAI TAKAYUKI; UENO TETSUO; KIOU TAKASHI;
 INUYAMA SHIGEYOSHI; NAGASAKI HIROKI
Applicant: DOWA MINING CO.; DOWA VISUAL SYST KK
Classification:
 - international: G02B5/30; G02F1/1333; G02F1/1335; G06F3/033
 - european:
Application number: JP19970307507 19971110
Priority number(s): JP19970307507 19971110; JP19960298773 19961111

Abstract of JP10186136

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the reflection of external light, to suppress the reduction of a signal from a display, to prevent the change of hue, to increase contrast/ brightness, and to improve visibility.

SOLUTION: Light radiated from a liquid crystal display device 1 is a linearly polarized light and a 1st linearly polarizing plate 2 is fitted based on the polarization axis of the light. Namely, light from the device 1 passes the plate 2 as it is. Light passing the plate 2 as it is becomes light (circularly polarized light) in which abnormal light and normal light are shifted from each other by $1/4$ wavelength through a 1st $1/4$ wavelength phase difference plate 11. Light passing a transparent touch panel 12 passes a 2nd $1/4$ wavelength phase difference plate 7. The phase of light shifted by $1/4$ wavelength is shifted by $-1/4$ wavelength and light passing the panel 12 becomes linearly polarized light. Light passing the panel 12 and the plate 7, i.e., linearly polarized light, passes a 2nd linearly polarizing plate 6.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-186136

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333
	1/1335 5 1 0	1/1335 5 1 0
G 0 6 F 3/033	3 5 0	G 0 6 F 3/033 3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-307507

(22) 出願日 平成9年(1997)11月10日

(31) 優先権主張番号 特願平8-298773

(32) 優先日 平8(1996)11月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000224798

同和鉱業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号

(71) 出願人 596016096

同和ビジュアルシステム株式会社

東京都江東区亀戸1丁目14番4号

(72) 発明者 澤井 孝行

東京都江東区亀戸1丁目14番4号 同和ビ
ジュアルシステム株式会社内

(72) 発明者 上野 哲郎

東京都江東区亀戸1丁目14番4号 同和ビ
ジュアルシステム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 阿仁屋 節雄 (外1名)

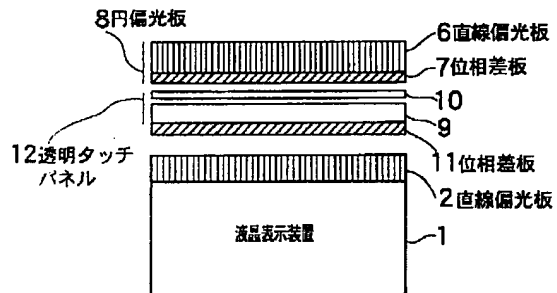
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的フィルター

(57) 【要約】

【課題】 外光の反射を防止するとともに表示装置からの信号の低減を改善し、且つ色相の変化を防止して、色相・コントラスト・明るさを改善して、視認性を向上させた光学的フィルターを提供する。

【解決手段】 液晶表示装置1からでる光線は直線偏光光線であり、この偏光軸に合わせて、第1の直線偏光板2が取り付けられている。つまり、液晶表示装置1からでる光線は、第1の直線偏光板2をそのまま通過する。第1の直線偏光板2をそのまま通過した光線は、第1の1/4波長位相差板7によって、異常光線と常光線とが1/4波長ずれた光線(円偏光光線)になる。さらに、透明タッチパネル12を通過した光線は、第2の1/4波長位相差板7を通過する。このとき、1/4波長ずれていた光線の位相は、-1/4波長ずれて、透明タッチパネル12を通過した光線は直線偏光光線になる。透明タッチパネル12と第2の1/4波長位相差板7を通過した光線すなわち直線偏光化した光線は、第2の直線偏光板6を通過する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線偏光を出射する表示装置に取り付けられる光学的フィルターであって、

偏光性がない又は偏光性が小さい部材と、直線偏光板と、第1及び第2の位相差板とを備え、上記直線偏光板と上記第2の位相差板とを、これらを通して表示装置に向けて入射した外光の反射を防止する構成とし、

上記表示装置からの光が上記第1の位相差板を通過した後には上記第2の位相差板及び上記直線偏光板を通過するようにし、上記第1及び第2の位相差板による位相の変化量を上記表示装置からの光が上記直線偏光板を光学的に最良の状態を通過するように設定したことを特徴とする光学的フィルター。

【請求項2】 上記第1及び第2の位相差板を、互いに位相差を打ち消し合うように配置することにより、透過率を向上したことを特徴とする請求項1に記載の光学的フィルター。

【請求項3】 上記第1及び又は第2の位相差板が1/4波長位相差板であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学的フィルター。

【請求項4】 上記偏光性がない又は偏光性が小さい部材が、高分子又はガラスであることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光学的フィルター。

【請求項5】 上記偏光性がない又は偏光性が小さい部材が、板状又はフィルム状であることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光学的フィルター。

【請求項6】 上記表示装置が液晶表示装置であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光学的フィルター。

【請求項7】 上記光学的フィルターを密封構造にして、その内部に不活性ガスを充填したことを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の光学的フィルター。

【請求項8】 表示装置と、該表示装置に取り付けられる透明タッチパネル装置とを有し、上記透明タッチパネル装置の表面には、順に第2の直線偏光板及び第2の位相差板が設けられ、上記表示装置と透明タッチパネル装置との間には第1の位相差板が介在されるようにしたことを特徴とする光学的フィルター。

【請求項9】 上記表示装置と第1の位相差板との間には第1の直線偏光板が介在されるようにしたことを特徴とする請求項8に記載の光学的フィルター。

【請求項10】 上記第2の直線偏光板と第2の位相差板とが一体に積層されて積層体をなし、この積層体における上記透明タッチパネル装置の操作部を除く周辺部に対向する部分と上記透明タッチパネル装置の操作部を除く周辺部との間に接着手段若しくはスペーサが介在されて上記積層体が上記透明タッチパネル装置に接着若しくは固定されてなるものであることを特徴とする請求項8又は9に記載の光学的フィルター。

【請求項11】 上記接着手段が両面接着テープであることを特徴とする請求項10に記載の光学的フィルター。

【請求項12】 上記表示装置が液晶表示装置であることを特徴とする請求項8ないし11に記載の光学的フィルター。

【請求項13】 上記液晶表示装置が高分子分散型液晶表示装置であることを特徴とする請求項12に記載の光学的フィルター。

【請求項14】 上記透明タッチパネル装置の一部と、上記第1の位相差板と、上記液晶表示装置の一部と、のいずれか2以上を1つの部材で兼ねたことを特徴とする請求項12又は13に記載の光学的フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直線偏光を出射する表示装置に取り付けられる光学的フィルターに関し、特に液晶表示装置に取り付けられる透明タッチパネル等に適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】近年、PDA、電子手帳、ワードプロセッサ、ノートパソコン、リモコン等の携帯用情報機器や、カーナビゲーションシステム、銀行端末（キャッシュディスプレイ）、街頭端末、OA機器（POS、FAX、コピー機等）の液晶を利用した装置の需要が高まるとともに、これらの装置に透明タッチパネルも利用したものが増大している。

【0003】従来の透明タッチパネルとして、以下に示すような方式をあげることができる。

【0004】（イ）フィルム＋フィルム

（ロ）フィルム＋ガラス

（ハ）ガラス＋ガラス

操作部の材質（フィルム又はガラス）によって外光の反射を防止する方法が分かれるために、操作部の材質別に説明する。

【0005】まず、操作部の材質がフィルムである場合（上記イ、ロ方式）を説明する。タッチパネルの外光の反射を防止させる方法には、操作部のフィルム表面にノングレア処理を行う方法や、操作部のフィルム表面にAR（反射防止）コート処理を行う方法等がある。

【0006】（I）操作部のフィルム表面にノングレア処理を行う方法では、操作部のフィルムの表面へのエンボス加工・印刷及びコーティングによってフィルムの表面に凹凸をつけて、外光を散乱させる。

【0007】（II）また、操作部のフィルム表面にARコート処理を行う方法では、SiO₂やMgF₂等の屈折率の異なる材料を何層にも重ねて操作部のフィルムにコーティングして、可視領域における反射を防止する。これは、光の反射は物質の界面で発生し、物質の屈折率の小さいものから大きいものに入射するときに反射

が大きくなる特性を利用したものである。

【0008】次に、操作部の材質がガラスである場合（上記ハ方式）を説明する。タッチパネルの外光の反射を防止させる方法には、操作部のガラス表面をエッチング加工する方法、操作部のガラス表面に特殊フィルムを貼る方法、操作部のガラス表面にARコート処理する方法、操作部の表面に一般の（非偏光性）フィルターを貼る方法等がある。

【0009】（II I）操作部のガラス表面をエッチング加工する方法では、操作部の表面にエッチング加工を施して、ガラスの表面に凹凸を付けて、外光を散乱させる。この方法は、上記（I）と同様の特性を利用したものである。

【0010】（IV）操作部のガラス表面に特殊フィルムを貼る方法では、操作部のガラスの表面にエンボスやノングレア処理した保護フィルムを張り付ける。この方法は、自動車の窓にスモークフィルムを貼る方法と同様のものである。

【0011】（V）操作部のガラス表面にARコート処理する方法では、上記（II）と同様に、屈折率の異なる材料を何層にも重ねて操作部のガラスにコーティングして、可視領域における反射を防止する。

【0012】（VI）操作部の表面に一般のフィルターを貼る方法では、外光の操作部のガラス面からの反射は往復光となるために、一般の非偏光性のフィルターの透過率を40%とすると、反射光は、 $0.4 \times 0.4 = 0.16$ で、減衰する。

【0013】以上のような方法に加え、操作部の材質がガラスである場合（上記六方式）、直線偏光板を用いる方法や、直線偏光板と位相差板とを組み合わせた円偏光板を用いる方法がある。

【0014】（VII）直線偏光板を用いる方法は、直線偏光板を操作部のガラスに張り付けて、外光の反射を防止する方法である。

【0015】図11は、液晶表示装置に取り付けた、直線偏光板を用いた透明タッチパネルの概略構成を示したものである。直線偏光板6は、操作部のガラス（上部ITOガラス）4に張り付けられている。

【0016】直線偏光板6の透過率は通常45%以下であるので、反射光は $0.45 \times 0.45 = 0.20$ 以下に減衰する。

【0017】（VIII）円偏光板を用いる方法は、直線偏光板と位相差板とを組み合わせて、操作部のガラスに張り付けて、外光の反射を防止する方法である。

【0018】図12は、液晶表示装置に取り付けた、円偏光板を用いた透明タッチパネルの概略構成を示したものである。

【0019】円偏光板8は、操作部のガラス（上部ITOガラス）4に張り付けられている。円偏光板8は直線偏光板6と1/4波長位相差板7とを上下に組み合わせ

たもので、操作部のガラス4の上に1/4波長位相差板7が張り付けられていて、さらにその上に直線偏光板6が張り付けられている。

【0020】このような構成で、外光は、直線偏光板6を通過後に、Y軸方向の直線偏光光線になる。次に、この直線偏光光線を、位相差板7の光軸Zと、直交軸YのZ方向の振動に分割すると、各々複屈折体に対して異常光線と常光線に合致するので、位相差板7通過後のY方向とZ方向の振動波は1/4波長ずれたものになる（円偏光光線になる）。

【0021】円偏光板8を通過した光の一部は、タッチパネル表面で反射される。反射光として戻ってきた光は再び、位相差板7で1/4波長ずれるので、位相差板6通過後の反射光は合計1/2波長の位相差ができる。

【0022】1/2波長の位相差がある2つの光波を合成するとZ方向を振動面とする直線偏光になり、この偏光面はY方向に直交するので、位相差板7を通過した光は直線偏光板6を（上方向に）通過できない。

【0023】このようにして、円偏光板8により、外光の反射を防止することができる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示した方法には、以下に示す問題点がある。

【0025】まず、従来の（I）（II I）（IV）で示した方法では、操作部のフィルムやガラス表面に凹凸を付けるために、ノングレア度を大きくすると、液晶のピクセルサイズとピッチとの関係で画像が滲んでしまう。さらに、ノングレア度を大きくすると、外光の明るさによって、表示表面が白濁して、画像が見えにくくなる。

【0026】また、操作部のフィルムやガラスの表面での拡散度を大きくすると透過率が低下してしまう。画像の輝度を向上するためには、液晶のバックライトの輝度を上げる必要があり、これは、消費電力の増大や、バックライトの寿命の低下を招く。

【0027】さらに、外光の反射を防止することができても、内部（ITO・ガラス等）からの反射を防止することができず、視認性を向上することができない。

【0028】また、従来の（II）（V）で示した方法では、操作部のフィルムやガラスの表面に屈折率が異なる物質を2～5層にコーティングするAR処理を施していたが、コーティングの表面硬度は弱く、傷つきやすいものであった。また、表面コーティング材によっては、耐薬品性に弱く、コーティング表面が侵されやすいという欠点があった。

【0029】また、この方法でも、外光の反射を防止することができても、内部（ITO・ガラス等）からの反射を防止することができず、視認性を向上することができない。

【0030】また、従来の（VI）で示した方法では、

非偏光性のフィルターを貼ることで、反射率をある程度抑えることができるが、非偏光性のフィルターの透過率が低いと画像の明度が低下し、明るい環境下での視認度が低下する欠点がある。

【0031】従来の(VII)で示した方法では、一般に、直線偏光板の透過率は30～45%であり、直線偏光板の使用によって外光の入光量が低減する分反射光も低減するが、液晶等の表示装置からの信号成分も減衰して画像の視認性が低下してしまう。

【0032】また、従来の(VII)で示した方法では、直線偏光板と円偏光板とを組み合わせた円偏光板を用いているので、円偏光板の透過率は、直線偏光板の透過率よりもさらに低下してしまう。このような透過率の低下に伴って画像の明度が低下して、明るい環境での視認率も低下する。さらに、円偏光板によって、画像の色相が変化してしまう。

【0033】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、外光の反射を防止するとともに表示装置からの信号の低減を改善し、且つ色相の変化を防止して、色相・コントラスト・明るさを改善して、視認性を向上させた光学的フィルターを提供することを目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、直線偏光を出射する表示装置に取り付けられる光学的フィルターであって、偏光性がない又は偏光性が小さい部材と、直線偏光板と、第1及び第2の位相差板とを備え、上記直線偏光板と上記第2の位相差板とを、これらを通して表示装置に向けて入射した外光の反射を防止する構成とし、上記表示装置からの光が上記第1の位相差板を通過した後に上記第2の位相差板及び上記直線偏光板を通過するようにし、上記第1及び第2の位相差板による位相の変化量を上記表示装置からの光が上記直線偏光板を光学的に最良の状態を通過するように設定したことを特徴とする。

【0035】請求項2の発明は、請求項1に記載の光学的フィルターにおいて、上記第1及び第2の位相差板を、互いに位相差を打ち消し合うように配置することにより、透過率を向上したことを特徴とする。

【0036】請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の光学的フィルターにおいて、上記第1及び又は第2の位相差板が1/4波長位相差板であることを特徴とする。

【0037】請求項4の発明は、請求項1～3の何れかに記載の光学的フィルターにおいて、上記偏光性がない又は偏光性が小さい部材が、高分子又はガラスであることを特徴とする。

【0038】請求項5の発明は、請求項1～4の何れかに記載の光学的フィルターにおいて、上記偏光性がない又は偏光性が小さい部材が、板状又はフィルム状である

ことを特徴とする。

【0039】請求項6の発明は、請求項1～5の何れかに記載の光学的フィルターにおいて、上記表示装置が液晶表示装置であることを特徴とする。

【0040】請求項7の発明は、請求項1～6の何れかに記載の光学的フィルターにおいて、上記光学的フィルターを密封構造にして、その内部に不活性ガスを充填したことを特徴とする。

【0041】請求項の発明は、表示装置と、該表示装置に取り付けられる透明タッチパネル装置とを有し、上記透明タッチパネル装置の表面には、順に第2の直線偏光板及び第2の1/4波長位相差板が設けられ、上記表示装置と透明タッチパネル装置との間には第1の1/4波長位相差板が介在されるようにしたことを特徴とする。

【0042】請求項9の発明は、請求項8に記載の光学的フィルターにおいて、上記表示装置と第1の1/4波長位相差板との間には第1の直線偏光板が介在されるようにしたことを特徴とする。

【0043】請求項10の発明は、請求項8又は9に記載の光学的フィルターにおいて、上記第2の直線偏光板と第2の1/4波長位相差板とが一体に積層されて積層体をなし、この積層体における上記透明タッチパネル装置の操作部を除く周辺部に対向する部分と上記透明タッチパネル装置の操作部を除く周辺部との間に接着手段若しくはスペーサが介在されて上記積層体が上記透明タッチパネル装置に接着若しくは固定されてなるものであることを特徴とする。

【0044】請求項11の発明は、請求項10に記載の光学的フィルターにおいて、上記接着手段が両面粘着テープであることを特徴とする。

【0045】請求項12の発明は、請求項8ないし11のいずれかに記載の光学的フィルターにおいて、上記表示装置が液晶表示装置であることを特徴とする。

【0046】請求項13の発明は、請求項12に記載の光学的フィルターにおいて、上記液晶表示装置が高分子分散型液晶表示装置であることを特徴とする。

【0047】請求項14の発明は、請求項12又は13に記載の光学的フィルターにおいて、上記透明タッチパネル装置の一部と、上記第1の位相差板と、上記液晶表示装置の一部と、のいずれか2以上を1つの部材で兼ねたことを特徴とする。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光学的フィルターの実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0049】図1は、本実施の形態に係る光学的フィルターの概略構成を示したものである。なお、この実施の形態は、本発明を、タッチパネル装置を備えた液晶表示装置に適用した例である。

【0050】液晶表示装置1には、通常、第1の直線偏

光板2が取り付けられている。また、操作部10の高分子やガラスの板状又はフィルム状部材には、第2の直線偏光板6と第2の1/4波長位相差板7とを組み合わせた円偏光板8が取り付けられている。

【0051】本実施の形態の最も特徴的な部分は、このような構成に加えて、第1の1/4波長位相差板11を備えたところにある。

【0052】液晶表示装置1から出る光線は直線偏光光線であり、この偏光軸に合わせて、第1の直線偏光板2が取り付けられている。つまり、液晶表示装置1から出る光線は、第1の直線偏光板2をそのまま通過する。

【0053】第1及び第2の直線偏光板2、6と位相差板7、11の設置角度の関係を図2に示す。第2の1/4波長位相差板7と第1の1/4波長位相差板11は90°ずれた角度に配置した。

【0054】第1の直線偏光板2をそのまま通過した光線は、第1の1/4波長位相差板11によって、異常光線と常光線とが1/4波長ずれた光線（円偏光光線）になる。

【0055】さらに、透明タッチパネル12を通過した光線は、第2の1/4波長位相差板7を通過する。このとき、1/4波長ずれていた光線の位相は、-1/4波長ずれて、第2の1/4波長位相差板7を通過した光線は直線偏光光線になる。

【0056】透明タッチパネル12及び第2の1/4波長位相差板7を通過することで直線偏光化した光線は、第2の直線偏光板6を通過する。

【0057】本実施の形態では、2つの1/4波長位相差板11、7を用いることによって、位相のずれを打ち消し合うようにしたので、液晶表示装置1から第2の直線偏光板6に入射する光には、第2の直線偏光板6の偏光軸と直交した方向の成分は含まれない。従来は、第1の1/4波長位相差板11を備えていなかったため、液晶表示装置1から第2の直線偏光板6に入射する光には、第2の直線偏光板6の偏光軸と直交した方向の成分が含まれていて、この直交した成分が第2の直線偏光板

6を通過できないので、タッチパネルの視認性がかなり低かった。

【0058】図3は、従来のフィルム方式（操作部にフィルムを用いた方式）のタッチパネルの概略構成と外光の反射を示したものである。

【0059】この方式の透過率は、
実測値81.7%（550nm）
計算値80.8%（全光線）

であり、約20%が反射及び吸収されていた。

【0060】また、図4は、従来のガラス方式（操作部にガラスを用いた方式）のタッチパネルの概略構成と外光の反射を示したものである。

【0061】この方式の透過率は、
実測値85.7%（550nm）
計算値84.6%（全光線）

であり、約15%が反射及び吸収されていた。

【0062】また、従来のガラス方式に円偏光板を用いて外光の反射対策を施した円偏光方式のタッチパネルの透過率は31.1%（計算値）であり、約69%が反射及び吸収されていた。

【0063】図5は、本実施の形態に係る円偏光+位相差方式（操作部にガラスを用いて、円偏光板と位相差板を用いた方式）のタッチパネルの概略構成と外光の反射を示したものである。

【0064】この方式の透過率は、
実測値67.4%（550nm）
計算値72.9%（全光線）

であり、従来の円偏光方式の約2.2倍の透過率になっている。

【0065】本実施の形態では、
視認度＝透過率÷反射率

と定義して、視認性の評価を行う。

【0066】従来のフィルム方式、ガラス方式、円偏光方式、及び本実施の形態に係る円偏光+位相差方式の視認度は以下に示すようになる。

【0067】

	フィルム方式	ガラス方式	円偏光方式	円偏光+位相差方式
透過率(%)	80.8	84.6	31.1	72.9
反射率(%)	14.1	15.7	3.0	3.0
視認度	5.7	5.4	10.4	24.3

	フィルム方式	ガラス方式	円偏光方式	円偏光+位相差方式
透過率(%)	80.8	84.6	31.1	72.9
反射率(%)	14.1	15.7	3.0	3.0
視認度	5.7	5.4	10.4	24.3

このように、本実施の形態に係る円偏光+位相差方式の視認度が、従来に比べて、著しく向上していることがわかる。

【0068】図6に、本実施の形態のタッチパネルを上下左右4方向に0、10.22、34、41.57°の角度から見たときの視認性（明るさY値と色相 Δa^*b^* ）を示す。なお、正面視認性の色相は、色度 $a^*=0$ 、 $b^*=0$ が無着色の状態であるため、色差 Δa^*b^* を色相のパラメータとした。

【0069】図6に示したように、広範囲に渡って、明

るく、色相の変化が少ないことがわかる。さらに、傾斜角度に関係なく同じ色相に変化することがわかる。

【0070】次に、視野角について、従来のフィルム方式、ガラス方式、円偏光方式と本実施の形態の円偏光+位相差方式とを比較した図を図7に示す。なお、視野角の基準として、Y値40%以上、色差（ Δa^*b^* ）30以下を視認可能として、視野角を測定した。従来のフィルム方式、ガラス方式、円偏光方式に比べて、視野角が大きくなっていることがわかる。

【0071】（実施例1）図8は実施例1にかかる光学

的フィルターの概略構成を示す図である。この実施例は、本発明をタッチパネルを備えた液晶表示装置に適用した実施例である。

【0072】本実施例に用いた透明タッチパネルはガラス+ガラス方式である。円偏光板8（第2の直線偏光板6と第2の位相差板7を組み合わせたもの）と第1の位相差板11により視認性の向上を図った。また、液晶表示装置1には、あらかじめ、第1の直線偏光板2が取り付けられている。なお、本実施例には以下の材料を使用した。

【0073】円偏光板8

第2の（染料系）直線偏光板6

ST-1822AP-AG3/住友化学工業（株）社製
第2の位相差板7

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製
透明タッチパネル

ガラス3, 4 /同和ビジュアルシステム（株）社製
第1の位相差板11

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製
上部に付けた円偏光板8により、ITO5の表面及びガラス3, 4の表面からの反射を防止している。さらに、下部ガラス3に付けた第1の位相差板11により、円偏光板8による透過率の低下と色相の変化を改善している。

【0074】（実施例2）本実施例は、実施例1の上部ガラス4に変えて、ポリカーボネートを用いたものである。偏光性の小さいポリカーボネートフィルムを得るために、キャスト法を用いて製作した。図9に本実施例のタッチパネルの構成を示す。

【0075】本実施例に用いた透明タッチパネルはフィルム+ガラス方式で、円偏光板8（第2の直線偏光板6と第2の位相差板7を組み合わせたもの）と第1の位相差板11により視認性の向上を図った。また、液晶表示装置1には、あらかじめ、第1の直線偏光板2が取り付けられている。なお、本実施例では以下の材料を使用した。

【0076】円偏光板8

第2の（染料系）直線偏光板6

ST-1822AP-AG3/住友化学工業（株）社製
第2の位相差板7

SEF-0096（位相差96nm） /住友化学工業（株）社製

透明タッチパネル

フィルム13+ガラス3 /同和ビジュアルシステム（株）社製

ポリカーボネートフィルム13（位相差40～50nm）

第1の位相差板11

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製

なお、本実施例では、第2の位相差板7とポリカーボネート

ートフィルム13の部分による位相差の合計が1/4波長の位相差となるように設計した。つまり、ポリカーボネートフィルム13の偏光性は非常に小さいが、40～50nmの位相差の偏光性を持っている。第1の位相差板11は1/4波長になっているために、第2の位相差板7に1/4波長のものを使用すると、色相や透過率等の光学特性に微妙な変化を来す。この誤差を改善するために、第2の位相差板7の位置を調整して、さらに、第2の位相差板7とポリカーボネートフィルム13の部分の位相差の合計が1/4波長の位相差となるようにした。本実施例においても、実施例1と同様の効果が得られる。

【0077】（実施例3）本実施例は、実施例1, 2から第1の直線偏光板を取り除いたものである。つまり、液晶表示装置に取り付けられていた第1の直線偏光板を省略して、円偏光板を構成する第2の直線偏光板をその代替として使用する。第2の直線偏光板は、本発明に係る反射防止機能とともに、通常液晶表示装置に取り付けられている第1の直線偏光板の機能を有することになる。図10に本実施例の構成を示す。

【0078】本実施例には、さらに、ガラス+ガラス方式とフィルム+ガラス方式の2種類の変形例がある。なお、本実施例のガラス+ガラス方式には以下の材料を使用した。

【0079】円偏光板8

第2の（染料系）直線偏光板6

ST-1822AP-AG3/住友化学工業（株）社製
第2の位相差板7

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製
透明タッチパネル

ガラス3, 4 /同和ビジュアルシステム（株）社製
第1の位相差板11

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製

また、本実施例のフィルム+ガラス方式には以下の材料を使用した。

【0080】円偏光板8

第2の（染料系）直線偏光板6

ST-1822AP-AG3 /住友化学工業（株）社製
第2の位相差板7

SEF-0096（位相差96nm） /住友化学工業（株）社製

透明タッチパネル

フィルム13+ガラス3 /同和ビジュアルシステム（株）社製

ポリカーボネートフィルム13（位相差40～50nm）

第1の位相差板11

SEF-1/4λ /住友化学工業（株）社製

本実施例においても、実施例1, 2と同様の効果を得る

【図10】実施例3に係る光学的フィルターの構成を示す図である。

【図11】従来の直線偏光濾体を用いた透明タッチパネルの概略構成を示す図である。

【図12】従来の円偏光板を用いた透明タッチパネルの概略構成を示す図である。

【図13】実施例4にかかる光学フィルターの構成を示す図である。

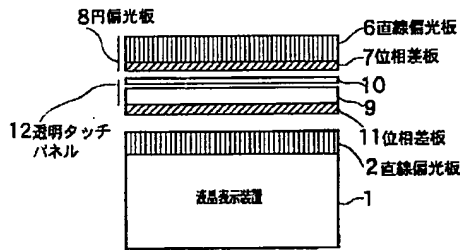
【図14】実施例5にかかる光学フィルターの構成を示す図である。

【図15】実施例5の変形例を示す図である。

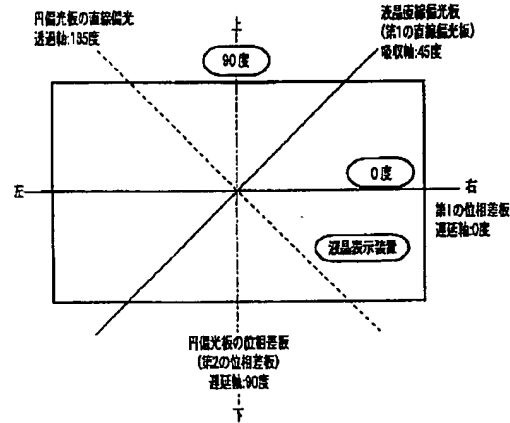
【符号の説明】

- 1…液晶表示装置
- 2…直線偏光板
- 3, 4…ガラス
- 5…ITO膜
- 7, 11…位相差板
- 8…円偏光板
- 9, 10…ガラス又はフィルム
- 12…透明タッチパネル
- 13…ポリカーボネート

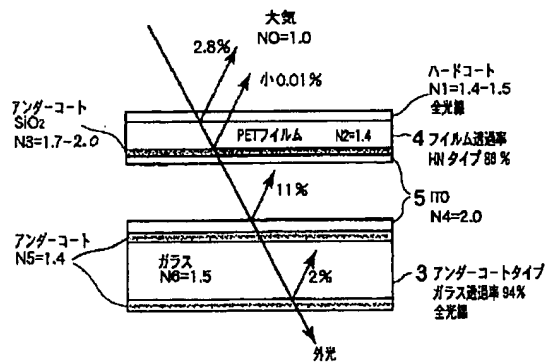
【図1】



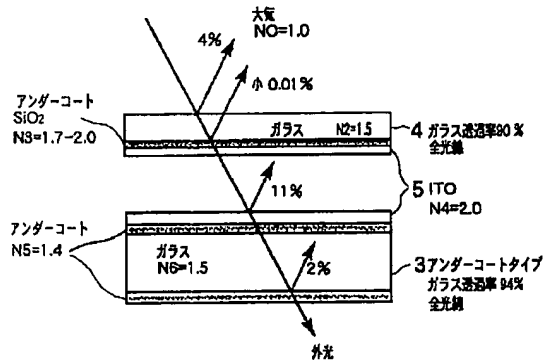
【図2】



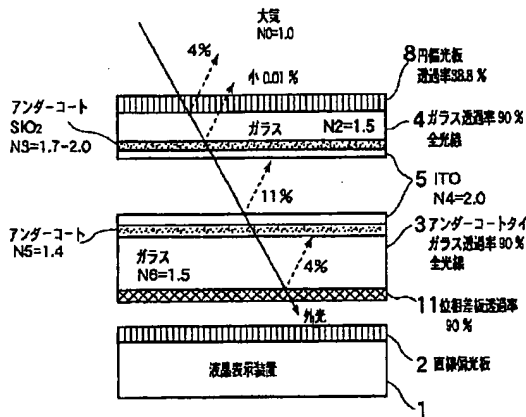
【図3】



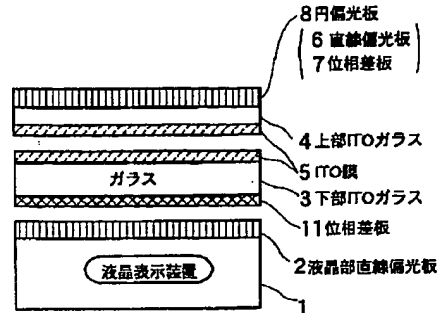
【図4】



【図5】



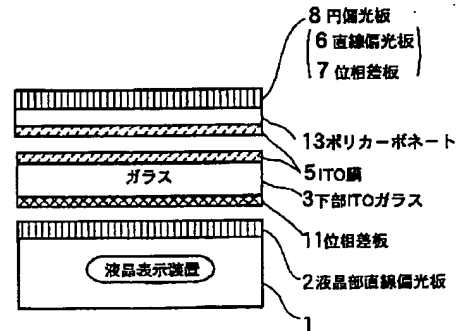
【図8】



【図9】

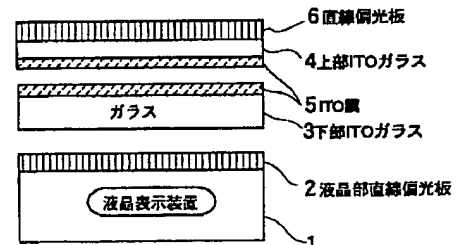
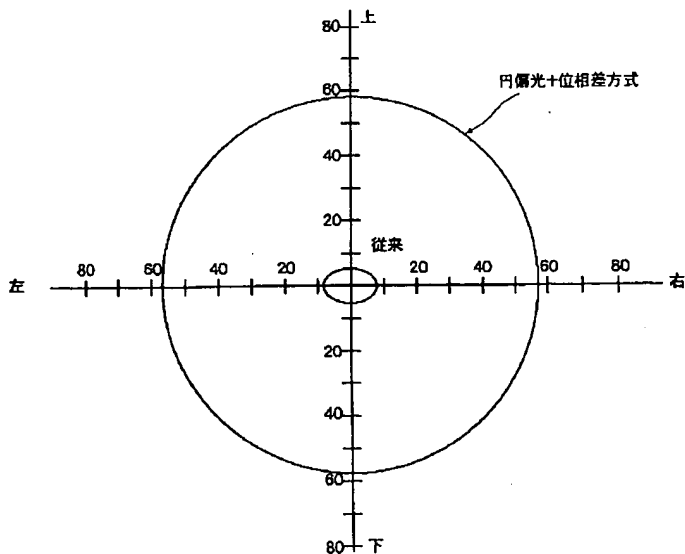
【図6】

角度	PL平行の場合							
	右		左		上		下	
	Y 値	Δa^*b^*	Y 値	Δa^*b^*	Y 値	Δa^*b^*	Y 値	Δa^*b^*
0	80.65	9.85	81.07	9.45	80.23	8.58	79.14	8.55
10	81.00	9.78	81.12	9.53	80.40	8.87	78.40	9.07
22	79.49	10.53	79.53	10.34	78.07	9.50	76.20	10.08
34	69.84	13.77	71.91	13.16	69.93	13.05	67.39	13.62
41	62.55	16.27	60.48	17.44	58.47	17.14	58.19	16.42
57	32.78	29.13	33.07	29.00	29.61	26.87	32.62	25.41



【図11】

【図7】



【図12】

